

POTENTIEL NUTRITIONNEL DES FEUILLES DE MORINGA: UNE PERSPECTIVE INDIENNE

Dr Vanisha S. Nambiar
Department of Foods and Nutrition
A WHO-Collaborating Center for Nutrition Research
The Maharaja SayajiRao University of Baroda
Vadodara 390002. Gujarat. India.
Email: vanisha_nam@yahoo.com

Dans le monde d'aujourd'hui, le double fardeau de la malnutrition préoccupe les nutritionnistes, alors que la sous-nutrition comme la surnutrition augmentent à la fois dans le monde développé et dans les pays en développement. Les carences en macro et en micronutriments freinent le développement du potentiel humain individuel. Les enfants sont souvent les victimes des carences en micronutriments et l'échec à surmonter durablement la malnutrition en micronutriments compromet l'avenir d'une nation.

Les plus importantes carences en micronutriments chez les enfants sont les carences en Vitamine A, fer, calcium et acide folique. Ces carences en micronutriments sont généralement appelées « maladies de la pauvreté dans un contexte d'abondance ». En particulier, dans un pays riche en biodiversité comme l'Inde, où beaucoup de plantes comestibles sont disponibles à faible coût mais sont sous-utilisées. Ainsi, l'identification d'aliments localement disponibles, peu chers et nutritifs est une priorité. C'est la stratégie logique et durable pour éviter à la fois les carences nutritionnelles et les maladies dues aux excès de macro- nutriments.

Pour apporter des modifications de régime, il est important d'améliorer la disponibilité des plantes alimentaires. Diverses approches ont été suggérées, qui incluent a) l'éducation nutritionnelle, pour améliorer par la communication les pratiques liées à la consommation des plantes comestibles disponibles, souvent en utilisant des approches de marketing social ; b) les interventions horticoles ; c) les politiques économiques et alimentaires affectant la disponibilité, les prix et la demande effective pour les plantes comestibles nutritives ; d) les progrès technologiques sur la conservation des aliments, l'amélioration des plantes, etc.

Parmi celles-ci, les approches basées sur l'alimentation:

- sont préventives, rentables, durables et génératrices de revenus ;
- sont culturellement acceptables et possibles à mettre en oeuvre;
- favorisent l'autosuffisance et la participation communautaire;

- prennent en compte le rôle crucial de l'allaitement maternel et les besoins spécifiques des bébés dans la période critique du sevrage ;
- favorisent le développement de systèmes de production alimentaire bénéfiques pour l'environnement; et
- permettent des alliances entre le gouvernement, les associations de consommateurs, l'industrie alimentaire et d'autres organisations concernées pour atteindre ensemble l'objectif commun de prévenir la malnutrition en micronutriments.

L'éducation nutritionnelle devrait être une composante des approches basées sur l'alimentation. L'adoption d'approches basées sur l'alimentation peut rendre possible la réattribution de fonds originellement consacrés aux soins de santé curatifs et à l'aide sociale vers des activités de développement.

Un candidat potentiel pour combattre la malnutrition en micro comme en macro nutriments est le Moringa oleifera, grâce à sa feuille. Nos études passées ont mis en évidence la valeur des feuilles de Moringa comme source de Vitamine A (Nambiar and Seshadri. 1998 and 2001, Seshadri and Nambiar. 2003, Nambiar et al. 2003). Ces feuilles peuvent retenir 50% de leur β -carotène après séchage à l'ombre et les feuilles déshydratées peuvent facilement être réhydratées et incorporées à des recettes traditionnelles de l'ouest de l'Inde sans altérer leurs caractéristiques désirées (Seshadri et al 1997).

Les feuilles de *Moringa oleifera*, avec une teneur totale en carotène de 40,000 μ g par 100g de poids frais, peuvent constituer un protocole adéquat pour les stratégies d'amélioration/diversification de l'alimentation. Ce légume feuille, avec sa mine de polyphénols, calcium, fer, acide folique, riboflavine, vitamine C et bêta-carotène, devrait être utilisé en abondance pour protéger le corps des dommages oxydants causés par les polluants quotidiens.

Le Moringa (ou Drumstick tree, aka Munaga, Muruggai, Muranka en Inde) est cultivé en Inde principalement pour ses fruits. De nombreuses préparations faites à partir de cet arbre sont exportées par l'Inde : fruits verts, poudre de fruit sec, huile de Moringa, graines, poudre de feuilles, feuilles, pickle de Moringa (condiment de fruits), thé de Moringa, poudre de tourteau de graines (après extraction d'huile), racines, amande de la graine, et beaucoup d'autres. Les fruits sont aussi mis en conserve et exportés dans le monde entier. Au Sud de l'Inde, les feuilles de Moringa sont utilisées pour préparer un plat de légumes secs appelé sambar. Les feuilles tendres, hachées finement, font une excellente garniture pour tous les plats de légumes secs (sambar, dal) ou les salades.

Les feuilles de Moringa sont également riches en flavonols comme le kaempferol et la 3'-OMe quercétine. Une flavone, l'acacétine et une glycoflavone, 4-OMe Vitexine, ont aussi été identifiés. Les acides phénoliques identifiés furent l'acide melilotique, l'acide p-

coumarique, et l'acide vanillique (Nambiar et al, 2005). La quercétine est en fait la charpente moléculaire des bioflavonoïdes des citrus tels que la rutine, la quercétine et l'hespéridine. Il a aussi été découvert que la quercétine inhibe la croissance du cancer de la prostate et les cellules du cancer du sein. La quercétine a une activité antivirale contre plusieurs types de virus. Nos résultats ont révélé que le taux maximal de polyphénols se situe dans les feuilles de Moringa, ce qui confirme leur rôle comme important aliment fonctionnel.

Les nutritionnistes essayent maintenant d'encourager la culture et l'incorporation des légumes verts à feuilles dans de nombreuses recettes. Avec un effort minimum et un coût réduit, ils obtiennent de grands bénéfices. La mise au point de plusieurs recettes simples et attrayantes, riches en β carotène, à base de légumes verts à feuilles diversifierait le régime alimentaire et aiderait en outre à combattre les carences en vitamine A et autres micronutriments.

Il existe quelques lacunes dans les connaissances sur la stabilité du β carotène venant des aliments et donc sur sa biodisponibilité. Des études sur la rétention du carotène total et du β carotène des feuilles de Moringa au cours de la cuisson sous pression avec des composés bioactifs sélectionnés, soit de l'huile (5g), de l'acide ascorbique (25g), des tomates (10g) et des polyphénols (~1.5g) ont montré que l'huile a l'impact positif le plus fort (76-99% de rétention de β carotène).

On considère généralement que les connaissances sont suffisantes pour conclure que les approches basées sur l'alimentation qui utilisent des source de provitamine A, lorsqu'elles sont correctement mises en œuvre, sont efficaces pour contrôler les carences en vitamine A et contribuent à diminuer les autres carences nutritionnelles habituellement associées. D'autres études ont montré que le β carotène issu des aliments aurait une biodisponibilité limitée par rapport au β carotène isolé dans des modèles animaux. Des essais de biodisponibilité utilisant des feuilles de Moringa fraîches ainsi que blanchies, sulfités et séchées à l'ombre ont été conduites sur des rats carencés en vitamine A. La souche mâle de rat *Charles foster* a été nourrie avec un régime carencé en vitamine A synthétique pendant 4 semaines puis avec un régime à 4000 IU de vitamine A/kg venant soit de feuilles de Moringa fraîches, soit de feuilles de Moringa déshydratées, soit de vitamine A acétate synthétique. Les régimes étaient égaux en calories et en azote. Les paramètres mesurés étaient : le poids du corps, l'ingestion alimentaire, les signes cliniques et les symptômes, le poids des organes, les taux de rétinol dans le sérum et le foie. Les résultats ont révélé que les feuilles de Moringa déshydratées produisent un accroissement marqué de l'ingestion alimentaire, du gain de poids et du taux de vitamine A dans le foie, par rapport aux feuilles fraîches et à la vitamine A synthétique. Dans des pays en développement comme l'Inde, les sources de vitamine A comme les feuilles de Moringa sont précieuses pour surmonter le problème de la carence en vitamine A. Ces résultats accentuent aussi l'importance du carotène dans le niveau de vitamine A, et souligne son équivalence avec la vitamine A synthétique quand il est ingéré en quantité adéquate (Nambiar and Seshadri 2001).

Des études de régimes alimentaires en Inde ont clairement indiqué que les régimes, en particulier chez les enfants en dessous de l'âge scolaire, souffrent de plusieurs carences dont la carence en vitamine A est la plus importante. Les études sur le régime alimentaire des jeunes enfants montrent que leurs parents ne font pas d'efforts spécifiques pour inclure des légumes verts à feuille dans l'alimentation de leurs enfants. Très peu d'études ont examiné l'acceptabilité de régimes modifiés avec différents légumes verts à feuilles et évalué leur impact sur les très jeunes enfants, bien que les recettes elles-mêmes ne manquent pas.

Le Programme de Supplémentation Nutritionnelle (PSN) du Plan de Développement Intégré de l'Enfance (PDIE) de l'Inde a pour objectif l'amélioration du statut nutritionnel des enfants sous l'âge scolaire et constitue une plateforme idéale pour introduire les feuilles de Moringa déshydratées dans le régime de ce groupe cible. Ce programme atteint les groupes communautaires les moins favorisés grâce à des Organisations Non Gouvernementales (ONG) orientées vers les services et principalement impliquées dans la préparation des nourritures de supplémentation. Nous avons essayé d'utiliser le Système de Recherche de Santé (SRS) pour évaluer l'efficacité de la formation et de l'éducation des fonctionnaires de santé parallèlement à une intervention nutritionnelle.

Nous avons voulu évaluer la faisabilité et l'acceptabilité de l'incorporation des feuilles de Moringa déshydratées dans quatre recettes salées du PSN avec le soutien du personnel du PDIE et des ONG, sur des enfants d'âge préscolaire (1-5 ans), et en parallèle avec une communication nutritionnelle sur leur connaissances, attitudes et pratiques (CAP). Une approche intégrée fut adaptée dans cette étude qui incluait des sessions de formation pour le personnel du PDIE et des ONG impliquées dans les préparations des suppléments alimentaires.

Avant les essais d'acceptabilité, des données furent recueillies sur le profil socio-économique et sur les connaissances sur la vitamine A de 60 enfants de 1 à 5 ans qui fréquentaient deux centres du PDIE. Parmi ceux-ci, 40 enfants fréquentant un des centres furent supplémentés avec les recettes pre-testées incorporant des feuilles de Moringa déshydratées (FMD), à hauteur de 5 à 7 g par 100g de produit, pendant un mois, en parallèle avec une communication nutritionnelle.

Des observations sur le vif et les résultats d'une évaluation organoleptique indiquèrent la forte adhésion des enfants aux recettes enrichies en feuilles de Moringa déshydratées. Les résultats indiquèrent également que les recettes étaient très bien acceptées par les autorités du PDIE et par le personnel des ONG. L'étude pilote indiqua que l'intégration de la communication nutritionnelle à l'introduction des non conventionnelles feuilles de Moringa déshydratées était faisable et pouvait être essayé sur une plus longue durée dans les programmes nationaux existants.

Lectures conseillées

1. Vanisha S. Nambiar and Purvi Kosambia (2005). School Children as Scouts for a Nutrition Communication Program on Vitamin A. *Journal of Indian Dietetic Association*. Vol 30 (No 1& 2), pp 1-8.
2. Vanisha S. Nambiar, Rachana Mehta and M Daniel (2005). Polyphenol Content of Three Indian Green Leafy Vegetables. *Journal of Food Science and Technology*. Vol 42 (6) pp312-315.
3. Vanisha S, Nambiar and Purvi Kosambia (2004). Communication program for promoting increased awareness about plant sources of vitamin A. *Sight and Life Newsletter*. A humanitarian initiative of DSM, Basel, Switzerland. Vol 3/2004. pp 45-46.
4. Vanisha S. Nambiar, Meghna Daxini and Kalyani Bhadalkar (2003). Nutritional and sensory evaluation of shade dried beta-carotene rich drumstick leaf (*Moringa oliefera*) recipes. *Indian Food Packer*. Vol 57 (6):156-161.
5. Vanisha S. Nambiar, Kalyani Bhadalkar and Meghna Daxini (2003). Introduction of Dehydrated Drumstick Leaf Powder into the Salty Recipes of the Supplementary Feeding Programme of the ICDS – Feasibility and Acceptability Trials- A Pilot Study. *Indian Journal of Pediatrics* , 70 (5):11-15.
6. Vanisha Nambiar (2002). Use of posters developed for the Sight and Life drawing competition for increasing the awareness on vitamin A in children. *Sight and Life Newsletter* 2/2002: 21-23.
7. Vanisha S. Nambiar and Subadra Seshadri (2001). Bioavailability of beta carotene from fresh and dehydrated drumstick leaves in a rat model. *Journal of Plant Foods for Human Nutrition*, Vol. 56, No. 1, 2001, pp 83-95.
8. Vanisha S. Nambiar and Subadra Seshadri (2001). Retention of total and beta carotene from fresh radish leaves in steamed, sautéed and baked products of Western India. *Journal of Food and Science and Technology*. Vol 38 (5): 458-461.
9. Vanisha S. Nambiar and Subadra Seshadri (1998). Beta carotene content of green leafy vegetables of Western India by HPLC. *Journal of Food Science and Technology*. 35 (4): 365-367.
10. Vanisha Nambiar, Kavita Sharma and Hemangini Gandhi (2005). Food Based Approach to Combat Vitamin A Deficiency. UGC-DSA Monograph Series No. 3. Department of Foods and Nutrition, M.S. University of Baroda, Vadodara 390002.

11. Subadra Seshadri and Vanisha S Nambiar (2003). Kanjero (*Digera arvensis*) and Drumstick leaves (*Moringa oleifera*): Nutrient profile and potential for Human consumption. In: plants in Human Health and Nutrition policy. World Review of Nutrition and Dietetics. Basel, Karger. Vol 91: 41-56.
12. Vanisha S Nambiar and Purvi Kosambia (2002). Assessing the community risk of vitamin A deficiency: impact of nutrition education programs in improving vitamin A behavior. A report submitted to the Primary School Board, Urban Vadodara.
13. Vanisha S. Nambiar and Purvi Kosambia (2004). Nutrition guidance to school children (7-13y) consuming negligible amounts of vitamin A foods using a triple approach. Abstract: In the proceedings of XXII International Vitamin A Consultative Group meeting, Vitamin A and the Common Agenda for Micronutrients. Lima, Peru. Nov 15-17.
14. Vanisha S Nambiar and Subadra Seshadri (2001). Stability of beta carotene from plant foods in the presence of other biologically active compounds. Abstract: In The Proceedings of "Bioavailability 2001", Interlaken, Switzerland. May 30-June 1.
15. Revathy R, Vanisha S Nambiar and Subadra Seshadri (2001). Impact of Dehydrated Drumstick Leaf Biscuits on Vitamin A Status of Children as Assessed by Conjunctival Impression Cytology. Abstract: In The Proceedings of XX International Vitamin A Consultative Group, Hanoi, Vietnam, Feb 12-15.
16. Rina Tanna, Vanisha S Nambiar and Subadra Seshadri (2001). Retention of Selected Minerals and Antinutrients in Some Common GLVs of rural and tribal Gujarat subjected to pretreatments, dehydration and storage. Abstract: In The Proceedings of XX INACG symposium, Hanoi, Vietnam. Feb 15-16.
17. Vanisha S Nambiar and Subadra Seshadri (2001). Green Leafy Vegetables of India - Immense Potential as a Source of Food, Nutrition and Medicine. Abstract: In The Proceedings of the Indian Science Congress Association, 88th Science Congress. Committee on Home Science, New Delhi. Jan 3-8.
18. Vanisha S Nambiar and Subadra Seshadri (2000). Assessing the feasibility and impact of feeding micronutrient rich drumstick leaves to young children through the supplementary feeding programme of the ICDS. Abstract: In The Proceedings

of the National Symposium on Child health and Nutrition. Department of Foods and Nutrition. M.S.University of Baroda. Dec 21-23.

19. Vanisha Patel and Subadra Seshadri (1994). Analysis of six green leafy vegetables using two different HPLC systems , their nutrient profile and implications. Abstract: In The Proceedings of the Nutrition Society of India, XXVI annual conference, Hyderabad. November 24-25.

This paper Received the Junior Scientist Award in “Experimental Nutrition”

20. Purvi Kosambia and Vanisha Nambiar (2002). Poster on Food Sources of Vitamin A. Department of Foods and Nutrition, M.S.University of Baroda, Vadodara 390002. (Used For Children 7-13 y old, Primary Schools Vadodara, VUDA.

21. Vanisha Nambiar (2001) Four Poster of vitamin A deficiency. ‘Sight and Life’- a humanitarian initiative of the Hoffmann la Roche, Basel Switzerland.

One of which was awarded the 1st prize in the international poster competition, which was received in Switzerland. The other three were in the best 25.

22. Vanisha Nambiar (2000). Fact Sheets on Vitamin A deficiency. Department of Foods and Nutrition, M.S.University of Baroda, Vadodara 390002.
23. Subadra Seshadri, Vanisha Patel, Hemangini Gandhi and Devakinandan Dhabhai: (1994). **A Calendar** on the cost and seasonal availability of beta-carotene rich foods available in Gujarat. Department of Foods and Nutrition, M.S.University of Baroda, Vadodara 390002 and Nutrition Foundation of India, New Delhi.